

学校编码：10384

学号：2012170028

廈門大學

博士 后 学 位 论 文

红树林湿地土壤多溴联苯醚污染的植物修复

Phytoremediation of polybrominated biphenyl  
ethers (PBDEs) by mangrove wetlands

陈娟

指导教师：黄邦钦 谭凤仪

专业名称：环境科学

答辩日期：2016年3月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外，该学位论文为( )课题(组)的研究成果，获得( )课题(组)经费或实验室的资助，在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。)

声明人(签名)：

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文(包括纸质版和电子版)，允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

(        )1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于  
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

(        )2. 不保密，适用上述授权。

(请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。)

声明人(签名)：

年    月    日

## 摘 要

近年来,随着工农业的迅速发展和城市化进程的加快,大量污染物的排放严重威胁到滨海湿地生态系统的健康。多溴联苯醚 (Polybrominated diphenyl ethers, PBDEs) 作为一种广泛应用的溴系阻燃剂已成为滨海湿地生态系统中具有持久性、难降解性的有机污染物。红树林湿地分布于热带亚热带海岸潮间带,是全球氮循环的重要场所,目前已持续遭受着PBDEs污染的威胁。已有大量研究揭示了PBDEs在红树林湿地中的分布和环境行为,并分析了PBDEs污染对动植物的生命活动的影响。尽管土壤微生物在指示生态系统健康中发挥重要作用,红树林湿地中氮代谢相关微生物对PBDEs输入的响应仍不清楚。已有研究表明微生物降解和植物吸收是修复红树林湿地土壤中PBDEs污染的主要途径。然而,氮素输入对红树林湿地土壤中PBDEs行为的影响至今仍不为人知。此外,如何利用一些新的生物材料(如生物炭)来加快PBDEs在环境中的生物降解速率也需要进一步探索。因此,本研究的目标如下:(i) 探讨PBDEs对红树林湿地土壤中三种重要的微生物氮转化途径(硝化、反硝化及厌氧氨氧化)的影响;(ii) 揭示氮输入对PBDEs环境行为的影响;(iii) 研究生物炭对红树林湿地土壤中PBDEs厌氧生物降解的影响并揭示其机制。

**关键词:** 红树林、多溴联苯醚、氮

## Abstract

Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) have been used extensively as brominated flame retardants and have become ubiquitous environmental contaminants, particularly in coastal and estuarine ecosystems. Mangroves, important natural wetlands distributed along tropical and subtropical coastlines are key locations for global nitrogen (N) cycling but they are also subject to the contamination of man-made pollutants, including PBDEs. Previous studies have focused on the distribution and behavior of PBDEs in the environment. The responses of N transformation-related microorganisms to the toxicity of PBDEs remain unknown, in spite of their importance in indicating ecosystem health. In addition, N is known to enhance microbial activities and plant growth, the two key processes affecting the fate of PBDEs. However, the role of N in PBDE removal has never been researched. Additionally, new explorations for accelerating the remediation of PBDE-contaminated soil using some special materials, such as biochar, a carbon-rich material with beneficial effects on microbial activity, deserve more attention.

The present study aims to (i) investigate the impacts of PBDEs on three major microbial N transformation pathways (nitrification, denitrification and anammox) in mangrove soils; (ii) examine the effects of N addition on the fate of PBDEs; and (iii) elucidate the mechanisms behind the effects of biochar on the anaerobic biodegradation of PBDEs in mangrove soils.

**Keywords:** mangrove polybrominated biphenyl ethers nitrogen

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.